

## **Bachelor-Thesis**



**"Blind Spot Detection mittels V2x Kommunikation"**

**Bachelor of Science(B.Sc)**

an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes  
im Studiengang

**Kommunikationsinformatik**

vorgelegt von  
Mohamed El Ouadia  
3603547

Betreut von :  
Andreas Otte, M.Sc.  
Prof. Dr.-Ing. H. Wieker

Saarbrücken, 19.09.2019



## Eidestattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Mohamed El Ouadia geboren am 16.12.1989 in Beni Mellal, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, dass ich zuvor an keiner anderen Hochschule und in keinem anderen Studiengang als Prüfungsleistung eingereicht habe. Ich versichere weiterhin, dass alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht sind und die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung war.

Saarbrücken 17. September 2019

---

*Mohamed El Ouadia*



## Danksagung

Ich möchte allen danken, die mich bei meinem Studium und bei der Erstellung dieser Bachelor-Thesis unterstützt haben und mir die Arbeit möglich gemacht haben. Mein Besonderes Dank geht an Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker und an meinem Betreuer Andreas Otte, der immer offen für Fragen war und der mir immer mit Rat zur Seite stand. Zudem möchte ich Fabian Coulet und allen Mitarbeiter der Forschungsgruppe Verkehrstelematik der htwsaar für das gute Arbeitsklima und deren Unterstützung in den vergangenen Monaten danken.

Des Weiteren danke ich meine Mutter und meiner Familie für die moralische und seelische Unterstützung.



# Inhaltsverzeichnis

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                              | <b>2</b> |
| 1.1      | Vorwort . . . . .                              | 2        |
| 1.2      | Motivation . . . . .                           | 2        |
| 1.3      | Über FGVT . . . . .                            | 2        |
| 1.4      | FGVT Projekte . . . . .                        | 2        |
| 1.4.1    | CONVERGE . . . . .                             | 2        |
| 1.4.2    | iKoPA . . . . .                                | 3        |
| 1.5      | Thesis gegenstand . . . . .                    | 3        |
| <b>2</b> | <b>Grundlagen</b>                              | <b>4</b> |
| 2.1      | Intelligent Transport Systems . . . . .        | 4        |
| 2.1.1    | V2x . . . . .                                  | 4        |
| 2.1.2    | CAM . . . . .                                  | 4        |
| 2.1.3    | Car-to-Car . . . . .                           | 4        |
| 2.1.4    | BlindSpotDetection . . . . .                   | 4        |
| 2.1.5    | OSGI . . . . .                                 | 4        |
| 2.1.6    | PositionProvider . . . . .                     | 4        |
| 2.1.7    | SensorDataHandler . . . . .                    | 4        |
| 2.1.8    | LocalDynamicMap . . . . .                      | 4        |
| 2.1.9    | StationInfo . . . . .                          | 4        |
| <b>3</b> | <b>Grundsätzliche überlegungen</b>             | <b>5</b> |
| 3.1      | Projekt Prinzip . . . . .                      | 5        |
| 3.2      | Anforderungen . . . . .                        | 5        |
| 3.3      | Ideen.bzw Anforderungen-Realisierung . . . . . | 5        |
| 3.4      | Vorhandene Komponente . . . . .                | 5        |
| 3.5      | Use Cases . . . . .                            | 5        |
| <b>4</b> | <b>Projekt Konzept</b>                         | <b>6</b> |
| 4.1      | Übersicht . . . . .                            | 6        |
| 4.2      | ProjektAbläufe . . . . .                       | 6        |

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| 4.3      | BlindSpotDetectionCore . . . . .              | 6        |
| 4.3.1    | Behandelte Fälle . . . . .                    | 6        |
| 4.4      | Scoring Logik . . . . .                       | 6        |
| <b>5</b> | <b>Projekt Realisierung</b>                   | <b>7</b> |
| 5.1      | Entwickelte Komponente . . . . .              | 7        |
| 5.2      | Hierarchie . . . . .                          | 7        |
| 5.3      | Nachrichtenfluss der Schnittstellen . . . . . | 7        |
| 5.4      | Rolle einzelne Komponenten . . . . .          | 7        |
| 5.4.1    | OwnVehicleInformation . . . . .               | 7        |
| 5.4.2    | SensorDataHandler . . . . .                   | 7        |
| 5.4.3    | CamHandler . . . . .                          | 7        |
| 5.4.4    | BlindSpotDetection . . . . .                  | 7        |
| 5.4.5    | HmiConnector . . . . .                        | 7        |
| <b>6</b> | <b>Projekt Validierung</b>                    | <b>8</b> |
| 6.1      | TestDaten . . . . .                           | 8        |
| 6.1.1    | IRS und IVS . . . . .                         | 8        |
| 6.2      | Test Szenarien . . . . .                      | 8        |
| 6.2.1    | die Strecke . . . . .                         | 8        |
| 6.2.2    | Szenarien . . . . .                           | 8        |
| 6.2.3    | Testablauf mit Bildern . . . . .              | 8        |
| <b>7</b> | <b>Fazit</b>                                  | <b>9</b> |
| <b>8</b> | <b>Literatur</b>                              | <b>9</b> |
| <b>9</b> | <b>Abkürzungen</b>                            | <b>9</b> |



# 1 Einleitung

## 1.1 Vorwort

Die vorliegende Bachelor-Thesis entstand an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes im Rahmen des Bachelor-Studiengangs Kommunikationsinformatik. Die Umsetzung der Arbeit fand in der Forschungsgruppe Verkehrstelematik (FGVT) statt, unter der Leitung vom Herrn Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker. Die Arbeit umfasst die Konzeption und die Entwicklung der Anwendung BlindSpotDetection(BSD). Die Anwendung soll Fahrzeuge im Toten Winkel erkennen und dem fahrer einen Information auf HMI übermitteln falls kein Gefahr steht, sobald die Situation gefährlich wird, ändert sich die Anzeige vom Information zu einer Warnung mit Hinweis auf Abstand und auf welcher Seite das fahrzeug erkannt wurde.

## 1.2 Motivation

Ich bin motivation

## 1.3 Über FGVT

FGVT ist ...

## 1.4 FGVT Projekte

### 1.4.1 CONVERGE

Das Forschungsprojekt CONVERGE (COmmunicationNetwork VEHICLE RoadGlobal Extension)

### **1.4.2 iKoPA**

Das Projekt iKoPA (Integrierte Kommunikationsplattform für automatisierte Elektrofahrzeuge) ist da um Infrastruktursysteme miteinander zu verbinden.

## **1.5 Thesis gegenstand**

## 2 Grundlagen

### 2.1 Intelligent Transport Systems

#### 2.1.1 V2x

#### 2.1.2 CAM

#### 2.1.3 Car-to-Car

#### 2.1.4 BlindSpotDetection

#### 2.1.5 OSGI

#### 2.1.6 PositionProvider

#### 2.1.7 SensorDataHandler

#### 2.1.8 LocalDynamicMap

#### 2.1.9 StationInfo

## 3 Grundsätzliche Überlegungen

### 3.1 Projekt Prinzip

### 3.2 Anforderungen

### 3.3 Ideen.bzw Anforderungen-Realisierung

### 3.4 Vorhandene Komponente

### 3.5 Use Cases

## 4 Projekt Konzept

### 4.1 Übersicht

### 4.2 ProjektAbläufe

### 4.3 BlindSpotDetectionCore

#### 4.3.1 Behandelte Fälle

### 4.4 Scoring Logik

## 5 Projekt Realisierung

### 5.1 Entwickelte Komponente

### 5.2 Hierarchie

### 5.3 Nachrichtenfluss der Schnittstellen

### 5.4 Rolle einzelne Komponenten

#### 5.4.1 OwnVehicleInformation

#### 5.4.2 SensorDataHandler

#### 5.4.3 CamHandler

#### 5.4.4 BlindSpotDetection

#### 5.4.5 HmiConnector

# 6 ProjektValidierung

## 6.1 TestDaten

### 6.1.1 IRS und IVS

## 6.2 TestZenarien

### 6.2.1 die Strecke

### 6.2.2 Zenarien

### 6.2.3 Testablauf mit Bilder

## 7 Fazit

## 8 Literatur

### Literatur

- [1] *Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort*, Hermann Winner, Stephan Hakuli, Felix Lotz, Christina Singer, 3. Auflage, 2015. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-05734-3>

[Frank 05] <https://felix.apache.org/documentation/subprojects/apache-felix-config-admin.html>

## 9 Abkürzungen